

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
DESAIN ALAT BANTU PEMBENTUKAN LOGAM



Oleh:
Prof. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2025.2



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN

FM-UMS-AA-FPU-PPK-02/
R0

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	Bobot (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain Alat Bantu Pembentukan Logam		20110903	Manufaktur	T=3	P=0	pilihan	2025
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua Program Studi	
		Prof. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D				Prof. Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Sc., Ph.D	
Programme Learning (PL)	PLO-Prodi yang dibebankan pada MK						
	PLO8	Melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem, proses dan komponen otomotif manufaktur berbasis kemajuan teknologi terkini dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia dan memperhitungkan Batasan yang ada					
	PLO9	Merencanakan penelitian yang berkontribusi pada keilmuan bidang otomotif manufaktur secara komprehensif dengan mengikuti perkembangan teknologi					
	PLO10	Melaksanakan penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat atau industry, mengacu pada hasil riset yang teruji dengan mempertimbangkan efisiensi dan nilai tambah serta menggunakan piranti terkini dan modern					
	Course Learning Outcomes (CLO)						
	CLO 1	Mengidentifikasi teknologi terkini berkaitan dengan jig dan fixture, serta tooling dies untuk stamping, forging, moulding dan casting.					PLO8,
	CLO 2	Mengevaluasi rancangan prototype jig dan fixture untuk meningkatkan performa alat.					PLO9,
	CLO 3	Mengevaluasi rancangan prototype tooling dies untuk meningkatkan performa alat.					PLO10,
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)						
	Sub-CLO 1	Analisis Kategori tools dalam suatu proses manufakturing					CLO 1
	Sub-CLO 2	Memahami Pengertian antara tools design dan tools making.					CLO 1
	Sub-CLO 3	Memahami Dasar-dasar tools design					CLO 1
	Sub-CLO 4	Analisis Gaya-gaya yang beraksi pada benda kerja pada berbagai proses permesinan					CLO 1
	Sub-CLO 5	Memahami Prinsip-prinsip dasar peletakan benda kerja.					CLO 1
	Sub-CLO 6	Memahami Prinsip-prinsip dasar pencekaman					CLO 2
	Sub-CLO 7	Memahami Pengertian drill jig.					CLO 2
	Sub-CLO 8	Analisis Tipe drill jig dan komponennya.					CLO 2
Sub-CLO 9	Memahami Pengertian fixture dan perbedaan dengan clamping dan jig.					CLO 2	
Sub-CLO 10	Evaluasi Analisa ekonomi (cost) penggunaan fixture.					CLO 2	
Sub-CLO 11	Memahami Dasar-dasar operasi die-cutting.					CLO 3	

	Sub-CLO 12	Analisis Metode bending dan forming.				CLO 3
	Sub-CLO 13	Evaluasi Analisis variabel-variabel yang mempengaruhi dan cacat dalam proses drawing				CLO 3
	Sub-CLO 14	Memahami Operasi drawing				CLO 3
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas secara mendalam prinsip perancangan, analisis, dan optimasi alat bantu (tooling) pada proses pembentukan logam, seperti die, punch, mold, jig, dan fixture untuk proses forging, rolling, extrusion, deep drawing, bending, dan sheet metal forming. Pembelajaran menitikberatkan pada integrasi teori plastisitas, mekanika material, tribologi, serta perilaku deformasi logam dalam perancangan alat yang presisi, efisien, dan berkelanjutan. Mahasiswa akan mengkaji pemilihan material tooling, analisis tegangan dan umur pakai, desain sistem pendinginan dan pelumasan, serta pengendalian cacat pembentukan (thinning, wrinkling, cracking, springback). Pendekatan numerik menggunakan metode elemen hingga (FEM) dan perangkat lunak simulasi manufaktur digunakan untuk memprediksi performa alat dan mengoptimalkan parameter proses. Selain aspek teknis, mata kuliah ini juga membahas pertimbangan ekonomis, keandalan, keselamatan kerja, serta strategi peningkatan produktivitas dan kualitas produk. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diharapkan mampu merancang dan mengevaluasi desain alat bantu pembentukan logam berbasis analisis ilmiah, simulasi numerik, dan standar teknik yang berlaku, serta mampu menghasilkan solusi inovatif untuk kebutuhan industri manufaktur modern.					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Materi perkuliahan ini meliputi: 1. Kategori tools dalam suatu proses manufakturing 2. Pengertian antara tools design dan tools making. 3. Dasar-dasar tools design 4. Gaya-gaya yang beraksi pada benda kerja pada berbagai proses permesinan 5. Prinsip-prinsip dasar peletakan benda kerja. 6. Prinsip-prinsip dasar pengecaman 7. Pengertian drill jig. 8. Tipe drill jig dan komponennya. 9. Pengertian fixture dan perbedaan dengan clamping dan jig. 10. Analisa ekonomi (cost) penggunaan fixture. 11. Dasar-dasar operasi die-cutting. 12. Metode bending dan forming. 13. Analisis variabel-variabel yang mempengaruhi dan cacat dalam proses drawing 14. Operasi drawing					
Pustaka	Utama:					
	1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit, Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490 2. Rahulkumar, Advances in Metal Forming: Expert system for metal forming, (Springer series in Material Science, 206) 2015th edition. ISBN 3662444968 3. William F. Hosford, Robert M. Caddell, Metal Forming: Mechanics and Metallurgy, 4th edition, revised. Cambridge University Press, 2011, ISBN 9781139497435					
	Pendukung:					
Dosen Pengampu	Prof. Agus Dwi Anggono, S.T., M.Eng., Ph.D					
Matakuliah syarat	Tidak ada					
Minggu Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian(%)
		Indikator	Kriteria & Teknik			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Analisis Kategori tools dalam suatu proses manufakturing	Mengklasifikasikan berbagai kategori alat bantu produksi	Kriteria: Mampu mengidentifikasi dan menentukan	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50	1. Kategori tools dalam suatu proses manufakturing	6%

		(tools) berdasarkan fungsi teknis dan aplikasinya dalam menunjang efektivitas sistem manufaktur.	penggunaan alat potong, pengecam, serta alat ukur secara presisi sesuai dengan tahapan proses permesinan yang spesifik. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 1 PT=3x70 KM=3x70	[1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit, Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490]	
2	Memahami Pengertian antara tools design dan tools making.	Membedakan konsep perancangan teknis (<i>tools design</i>) dan proses fabrikasi fisik (<i>tools making</i>) dalam pengembangan alat bantu produksi yang presisi.	Kriteria: Mampu mengintegrasikan spesifikasi desain matematis ke dalam langkah-langkah manufaktur alat bantu yang sesuai dengan standar toleransi industri. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 2 PT=3x70 KM=3x70	2. Pengertian antara tools design dan tools making. [1. Rahulkumar, Advances in Metal Forming: Expert system for metal forming, (Springer series in Material Science, 206) 2015th edition. ISBN 3662444968]	6%
3	Memahami Dasar-dasar tools design	Mengaplikasikan prinsip mekanika, pemilihan material, dan faktor ergonomi dalam merancang konsep alat bantu produksi yang aman dan efisien.	Kriteria: Mampu menyusun rancangan alat bantu dengan perhitungan teknis yang akurat serta mempertimbangkan aspek kemudahan operasional bagi pengguna. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 3 PT=3x70 KM=3x70	3. Dasar-dasar tools design [1. Rahulkumar, Advances in Metal Forming: Expert system for metal forming, (Springer series in Material Science, 206) 2015th edition. ISBN 3662444968]	6%
4	Analisis Gaya-gaya yang beraksi pada benda kerja pada berbagai proses permesinan	Menganalisis besaran dan arah gaya-gaya mekanik yang beraksi pada benda kerja selama berbagai proses permesinan seperti pembubutan, frais, dan pengeboran.	Kriteria: Mampu menghitung resultan gaya potong secara akurat dan memprediksi pengaruhnya terhadap deformasi benda kerja serta stabilitas proses permesinan. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 4 PT=3x70 KM=3x70	4. Gaya-gaya yang beraksi pada benda kerja pada berbagai proses permesinan [1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit, Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490]	6%
5						6%

	Memahami Prinsip-prinsip dasar peletakan benda kerja.	Mengaplikasikan prinsip pengekan dan penentuan posisi benda kerja (<i>locating</i>) secara tepat guna memastikan stabilitas dan akurasi selama proses manufaktur.	Kriteria: Mampu menentukan titik tumpu dan pengekan sesuai prinsip 3-2-1 untuk membatasi derajat kebebasan benda kerja secara sempurna. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 5 PT=3x70 KM=3x70	5. Prinsip-prinsip dasar peletakan benda kerja. [1. Rahulkumar, Advances in Metal Forming: Expert system for metal forming, (Springer series in Material Science, 206) 2015th edition. ISBN 3662444968]	
6	Memahami Prinsip-prinsip dasar pengekan	Menerapkan teknik penahanan benda kerja menggunakan gaya jepit yang efektif untuk melawan gaya potong tanpa merusak atau mendeformasi permukaan benda kerja.	Kriteria: Mampu menentukan posisi dan besaran gaya jepit yang optimal untuk menjamin keamanan benda kerja selama proses permesinan berlangsung. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 6 PT=3x70 KM=3x70	6. Prinsip-prinsip dasar pengekan [1. William F. Hosford, Robert M. Caddell, Metal Forming: Mechanics and Metallurgy, 4th edition, revised. Cambridge University Press, 2011, ISBN 9781139497435]	6%
7	Memahami Pengertian drill jig.		Kriteria: Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Tugas 1 PT=3x70 KM=3x70	7. Pengertian drill jig. [1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit, Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490]	6%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Analisis Tipe drill jig dan komponennya.	Menjelaskan fungsi dan prinsip kerja <i>drill jig</i> sebagai alat bantu produksi yang berfungsi memposisikan benda kerja sekaligus memandu alat potong secara presisi.	Kriteria: Mampu menguraikan peran spesifik bushing pada jig dalam menjaga akurasi posisi lubang dan meningkatkan efisiensi proses pengeboran massal. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 7 PT=3x70 KM=3x70	8. Tipe drill jig dan komponennya. [1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit, Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490]	6%
10	Memahami Pengertian fixture dan perbedaan dengan clamping dan jig.	Menganalisis definisi <i>fixture</i> serta menguraikan perbedaan fungsi spesifiknya terhadap	Kriteria: Mampu membedakan karakteristik fixture yang hanya memegang benda kerja dengan jig	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 8	9. Pengertian fixture dan perbedaan dengan clamping dan jig. [1. William F. Hosford, Robert M. Caddell, Metal Forming: Mechanics and Metallurgy,	6%

		sistem pencekaman (<i>clamping</i>) dan alat bantu pemandu (<i>jig</i>).	yang memandu alat potong secara teknis dan akurat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	PT=3x70 KM=3x70	4th edition, revised. Cambridge University Press, 2011, ISBN 9781139497435]	
11	Evaluasi Analisa ekonomi (cost) penggunaan fixture.	Mengevaluasi kelayakan ekonomi penggunaan <i>fixture</i> dengan membandingkan biaya pembuatan alat terhadap potensi penghematan waktu produksi dan pengurangan biaya per unit.	Kriteria: Mampu menghitung titik impas (break-even point) penggunaan <i>fixture</i> secara akurat untuk menentukan jumlah minimum produksi agar investasi alat bantu menjadi menguntungkan. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 9 PT=3x70 KM=3x70	10. Analisa ekonomi (cost) penggunaan <i>fixture</i> . [1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit, Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490]	6%
12	Memahami Dasar-dasar operasi die-cutting.	Menganalisis prinsip kerja pemotongan material menggunakan <i>punch</i> dan <i>die</i> serta parameter teknis yang memengaruhi kualitas hasil potong pada proses <i>die-cutting</i> .	Kriteria: Mampu menghitung besaran celah potong (clearance) yang ideal dan gaya potong yang dibutuhkan berdasarkan karakteristik material benda kerja. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 10 PT=3x70 KM=3x70	11. Dasar-dasar operasi die-cutting. [1. Rahulkumar, Advances in Metal Forming: Expert system for metal forming, (Springer series in Material Science, 206) 2015th edition. ISBN 3662444968]	10%
13	Analisis Metode bending dan forming.	Menganalisis mekanisme deformasi plastis pada material melalui metode penekukan (<i>bending</i>) dan pembentukan (<i>forming</i>) untuk menghasilkan komponen dengan geometri tertentu.	Kriteria: Mampu menghitung kompensasi springback dan radius tekukan secara akurat untuk mencapai presisi dimensi yang diinginkan. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 11 PT=3x70 KM=3x70	12. Metode bending dan forming. [1. William F. Hosford, Robert M. Caddell, Metal Forming: Mechanics and Metallurgy, 4th edition, revised. Cambridge University Press, 2011, ISBN 9781139497435]	10%
14	Evaluasi Analisis variabel-variabel yang mempengaruhi dan cacat dalam proses drawing	Mengevaluasi pengaruh variabel parameter proses terhadap timbulnya cacat produk pada	Kriteria: Mampu mendiagnosis hubungan antara gaya tekan blank holder dan pelumasan terhadap	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 12	13. Analisis variabel-variabel yang mempengaruhi dan cacat dalam proses drawing [1. Prakash M Dixit, Uday S. Dixit,	10%

		operasi penarikan dalam (<i>deep drawing</i>) material logam.	pencegahan cacat wrinkling atau tearing secara teknis. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	PT=3x70 KM=3x70	Modeling of metal forming and machining processes by finite element and soft computing methods 1st ed. 2008 edition. ISBN 1849967490]	
15	Memahami Operasi drawing	Menganalisis prinsip kerja dan mekanisme pembentukan logam melalui proses penarikan (<i>drawing</i>) untuk menghasilkan komponen berbentuk cangkir atau silinder tanpa sambungan.	Kriteria: Mampu mengalkulasi besaran gaya penarikan dan menentukan tahapan proses redrawing yang diperlukan berdasarkan rasio reduksi material secara akurat. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Tugas 2 PT=3x70 KM=3x70	14. Operasi drawing [1. Rahulkumar, Advances in Metal Forming: Expert system for metal forming, (Springer series in Material Science, 206) 2015th edition. ISBN 3662444968]	10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					